

1/5/1 (Item 1 from file: 347)  
DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05953138 \*\*Image available\*\*  
INTERIOR TRIM MATERIAL FOR AUTOMOBILE

PUB. NO.: 10-236238 A]  
PUBLISHED: September 08, 1998 (19980908)  
INVENTOR(s): NAGATA MAKIO

ORIMO MOTOHIRO  
WATANABE KYOICHI  
NEMOTO KOICHI

APPLICANT(s): KANEBO LTD [000095] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)

KASAI KOGYO CO LTD [365145] (A Japanese Company or  
Corporation), JP (Japan)

NISSAN MOTOR CO LTD [000399] (A Japanese Company or  
Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 09-048042 [JP 9748042]

FILED: March 03, 1997 (19970303)

INTL CLASS: [6] B60R-013/02; B32B-005/14; B32B-005/26; D04H-001/48;  
G10K-011/162; G10K 011/16

JAPIO CLASS: 26.2 (TRANSPORTATION -- Motor Vehicles); 14.2 (ORGANIC  
CHEMISTRY -- High Polymer Molecular Compounds); 15.2 (FIBERS  
-- Cloth Products); 42.5 (ELECTRONICS -- Equipment)

JAPIO KEYWORD:R057 (FIBERS -- Non-woven Fabrics)

#### ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve sound insulating performance of a specific frequency by constituting a trimming material of a fiber aggregate layer which is arranged so as to be positioned on the inside of a cabin of a car body panel and is constituted of a laminated fiber aggregate mainly composed of synthetic fiber not less than the specific number of layers different in density and a gas impermeable high polymer layer.

SOLUTION: It is necessary that fiber layers to constitute a fiber aggregate layer 7 are at least three layers or more. This is because it is necessary that low density layers 9 and 10 to reduce a spring constant of the whole fiber aggregates exist on both sides of a high density layer 8 being the center. It is also necessary that the fiber aggregate layer is constituted of at least three layers in order to form a multidegree of freedom vibration system by using the high density layer 8 positioned in the center as a mass part and the low density layers 9 and 10 on its both sides as a spring part. It is necessary that a high polymer layer 6 of a trimming material for an automobile is constituted of a gas impermeable high polymer having surface density of 1 to 10Kg/m(sup 2).

1/5/2 (Item 1 from file: 351)  
DIALOG(R)File 351:DERWENT WPI  
(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012119825 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 98-536737/199846  
XRAM Acc No: C98-161241  
XRPX Acc No: N98-418910

Internal component of motor vehicle giving improved sound insulation -  
includes air impermeable polymer layer in film, comprising three  
synthetic layers and being provided on vehicle side of chassis  
Patent Assignee: KANEBO LTD (KANE ); KAWANISHI KOGYO KK (KAWA-N); NISSAN  
MOTOR CO LTD (NSMO )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
JP 10236238	A	19980908	JP 9748042	A	19970303	B60R-013/02	199846 B



RECEIVED  
MAY 10 2000  
TC 1700 MAIL ROOM

RECEIVED  
MAY 10 2000  
TC 1700 MAIL ROOM

Priority Applications (No Type Date): JP 9748042 A 19970303

Patent Details:

Patent	Kind	Lang	Pg	Filing Notes	Application	Patent
JP 10236238	A	J	12			

Abstract (Basic): JP 10236238 A

The component includes a film (7), which is formed on the vehicle side of a chassis panel and consisting of three synthetic layers, each having a different density. A polymer layer (3) through which air can not permeate, is provided in the film.

ADVANTAGE - Improves sound insulating property, and allows specific target frequency to be raised.

Dwg.2,3/6

Title Terms: INTERNAL; COMPONENT; MOTOR; VEHICLE; IMPROVE; SOUND; INSULATE; AIR; IMPERMEABLE; POLYMER; LAYER; FILM; COMPRISE; THREE; SYNTHETIC; LAYER ; VEHICLE; SIDE; CHASSIS

Derwent Class: A95; P73; P86; Q17

International Patent Class (Main): B60R-013/02

International Patent Class (Additional): B32B-005/14; B32B-005/26;

D04H-001/48; G10K-011/16; G10K-011/162

File Segment: CPI; EngPI

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-236238

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月8日

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

F I

B 6 0 R 13/02

B 6 0 R 13/02

Z

B 3 2 B 5/14

B 3 2 B 5/14

5/26

5/26

D 0 4 H 1/48

D 0 4 H 1/48

C

G 1 0 K 11/162

G 1 0 K 11/16

A

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-48042

(22) 出願日

平成9年(1997) 3月3日

(71) 出願人 000000952

鍾紡株式会社

東京都墨田区墨田五丁目17番4号

(71) 出願人 000124454

河西工業株式会社

東京都中央区京橋2丁目8番21号

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 永田 万亀男

大阪府大阪市北区梅田1丁目2番2号

(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外6名)

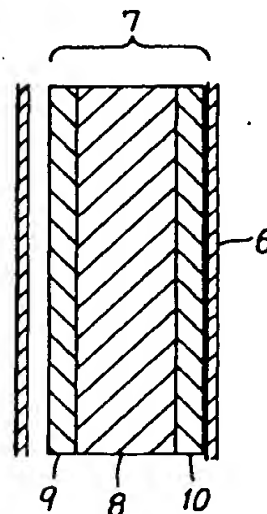
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車用内装材

(57) 【要約】

【課題】 周波数全域、特に特定周波数の遮音性能を向上させることを目的とした自動車用内装材を提供すること。

【解決手段】 車体パネルの車室内側に位置するように設置された、密度の異なる少なくとも3層以上の合成繊維を主成分とする積層繊維集合体から構成される繊維集合体層と、通気性を有さない高分子層とで構成されていることを特徴とする自動車用内装材。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車体パネルの車室内側に位置するように設置された、密度の異なる少なくとも3層以上の合成繊維を主成分とする積層繊維集合体から構成される繊維集合体層と、通気性を有さない高分子層とで構成されていることを特徴とする自動車用内装材。

【請求項2】 合成繊維がポリエステル、ナイロン、ポリアクリロニトリル、ポリアセテート、ポリエチレン、ポリプロピレン、線状ポリエステル、ポリアミドから成る群から選ばれた少なくとも1種であることを特徴とする請求項1記載の自動車用内装材。

【請求項3】 合成繊維がポリエステルであることを特徴とする請求項1または2記載の自動車用内装材。

【請求項4】 高分子層が天然ゴム、合成ゴムおよび合成樹脂から成る群から選ばれた少なくとも1種であることを特徴とする請求項1記載の自動車用内装材。

【請求項5】 繊維集合体層の内部層が表面層よりも高密度であり、前記繊維集合体層全体の面密度で均一に単層繊維集合体を構成した場合よりも積層体にした場合の方が、前記繊維集合体層全体のばね定数が低く設定することができることを特徴とする請求項1記載の自動車用内装材。

【請求項6】 繊維集合体層が繊維径10～40 $\mu\text{m}$ 、繊維長10～100mmの繊維から構成され、かつ面密度0.5～1.5 $\text{kg}/\text{m}^2$ の繊維集合体であり、高分子層が面密度1～10 $\text{kg}/\text{m}^2$ の高分子で構成されていることを特徴とする請求項1乃至6記載の自動車用内装材。

【請求項7】 繊維集合体層の厚さ、面密度、該繊維集合体層を構成する各層の厚さ、面密度、繊維配合を操作することにより、高分子層と前記繊維集合体層中の高密度層とを質量部とし、前記繊維集合体層中の低密度層をばね部とした少なくとも2自由度以上の振動系において、1次共振周波数、2次共振周波数を任意に設定することができることを特徴とする請求項1乃至6項記載の自動車用内装材。

【請求項8】 繊維集合体層の外側に低密度層が位置し、前記繊維集合体層の全体厚さに対する繊維集合体層中の少なくとも1以上の高密度層の総合厚さが30～90%であり、それ以外の少なくとも2以上の低密度層の厚さ、面密度、繊維配合を変化させることにより、多自由度振動系の1次共振周波数と2次共振周波数の中間値の周波数を300～1kHzの内側に任意に設定できることを特徴とする請求項1乃至7項記載の自動車用内装材。

【請求項9】 繊維集合体層を構成する高密度層が、繊維径10～20 $\mu\text{m}$ の繊維（繊維A）が40～80重量%と、繊維径20～40 $\mu\text{m}$ の繊維（繊維B）が10～30重量%と、前記繊維より少なくとも20℃は軟化点の低い繊維であって、繊維径10～20 $\mu\text{m}$ の繊維（繊維C）が10～30重量%とで構成され、前記繊維集合

体層を構成する低密度層が、繊維径10～20 $\mu\text{m}$ の繊維（繊維A）が90～100重量%と、前記繊維より少なくとも20℃は軟化点の低い繊維であって、繊維径10～20 $\mu\text{m}$ の繊維（繊維C）が0～10重量%とで構成され、前記高密度層と前記低密度層がニードルパンチ工法および/または接着剤を用いることにより、または高密度層および/または低密度層に存在する前記繊維Cの存在により結合されて繊維集合体を構成することを特徴とする請求項1乃至8項記載の自動車用内装材。

【請求項10】 繊維集合体層を構成する1以上の高密度層と低密度層との間に高密度層の通気抵抗の少なくとも2倍の高通気抵抗層を有することを特徴とする請求項1乃至9項記載の自動車用内装材。

【請求項11】 自動車用ダッシュインシュレータに適用することを特徴とする請求項1乃至10項記載の自動車用内装材。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車用内装材に関するもので、周波数全域、特に特定周波数の遮音性能を向上させることを目的とした自動車用内装材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、自動車の静粛性に対する要求が高まっており、車室内への騒音を低減させる材料が要求されている。その要求は、内装材に対して特に高く、ドアの内装トリム材、ヘッドライニング、フロアカーペット、ダッシュインシュレータ等には、高い遮音性能や吸音性能が要求されている。

【0003】特にダッシュインシュレータ1は、図1に示すように、エンジンルームと車室とを区画するダッシュパネル2の車室内面上に位置し、エンジンルームから車室への騒音の伝達を防止する役目を持っている。

【0004】このダッシュインシュレータ1は、図2に示すように、充填材を混入した塩化ビニルシートやゴムシート等の通気性を有さない高分子高密度層3と、フェルト、ポリウレタンフォームおよび不織布等の多孔質基材からなる低密度層4との積層構造体で構成されている。そして、このダッシュインシュレータ1は、上記低密度層4によりエンジンルームからの騒音を吸音すると共に、ダッシュパネル5と高分子層3との2重壁遮音構造体の構成により、良好な防音性能を発揮するように構成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のダッシュインシュレータ1では、ダッシュアッパー部等の薄肉部において、吸音材が圧縮されるため、これに伴って低密度層が圧縮されて高密度化する現象が起きた。また、一般の部位においても、特にホットプレス成形をした製品は低密度層の表面が硬化する可能性が高い。

【0006】このように低密度層である吸音材層4が硬いとダッシュパネル5からの振動をこの低密度層4を介して高分子高密度層3に伝達しやすく、高分子高密度層3の振動が騒音となり、車室内の静粛性を阻害する可能性が高くなった。

【0007】従って本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、成形体からなる低密度層を使用した自動車用ダッシュインシュレータ等の遮音構造体において、車体パネルからの振動を高密度層に伝達するのを抑える機能を有すると共に、特定の周波数の振動伝達を抑える機能を有する低密度層を開発することにより、防音性能を著しく高めた自動車用内装材を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、車体パネルの車室内側に位置するように設置された、密度の異なる少なくとも3層以上の合成繊維を主成分とする積層繊維集合体から構成される繊維集合体層と、通気性を有さない高分子層とで構成されていることを特徴とする自動車用内装材により達成された。

【0009】以下、本発明について更に詳細に説明する。本発明は、遮音を目的として設置される自動車用内装材に関するものであり、繊維集合体層と通気を有さない高分子層とを積層一体化してなる遮音構造体において、繊維集合体層が配合される繊維の種類等を規定した少なくとも3層を有する積層構造体であることを特徴とする。

【0010】まず、繊維集合体層について説明する。自動車用内装材の遮音性能は、繊維集合体層の吸音率と振動伝達率の測定により推定することができ、遮音性能を向上させるためには、この2つの性能を上げることが必要となる。

【0011】第1に吸音率の効果であるが、遮音性能を向上させるためには、繊維集合体層の吸音率が高いほうが良い。吸音率は、繊維集合体層の面密度や平均径等の様々な要因に起因して決定されており、面密度を上げることや繊維集合体層に配合される繊維の平均径を小さくすることは、吸音率を向上させるのに非常に有効な手段である。しかし、密度を上げると言うことは、重量が上り、材料が高価になる。

【0012】第2に振動伝達率の効果についてであるが、繊維集合体層の振動伝達率は小さいほど遮音性能に対して効果が大きい。ここで振動伝達率は、その物体の動的ばね定数に大きく依存し、遮音性能を向上させるためには、動的ばね定数を低減させることが必要である。

【0013】従って自動車用内装材の遮音性能を向上させるためには、その繊維集合体層が高吸音率および低ばね定数であることが理想であるが、両性能は一般に相反し、共に向上させることは困難であった。

【0014】そこで、本発明者らは、繊維集合体層を少

なくとも3層以上の積層構造体にし、各層に上記性能を振り分けることで、この相反する両性能を向上させることに成功した。具体的には、繊維集合体層中の最も密度の高い層が吸音率を確保する層であり、他の低密度層がばね定数を低減させる層である。

【0015】繊維集合体層を構成する繊維は、同じ繊維径の繊維を製造し不織布化することにより、遮音性能がほぼ同等のものが得られる限り、特に制限されず、公知の合成繊維の中から適宜選択して使用することができる。その具体例としては、ポリエステル、ナイロン、ポリアクリロニトリル、ポリアセテート、ポリエチレン、ポリプロピレン、線状ポリエステル、ポリアミド等などが挙げられるが、特に物質的にはポリエステルが流通的にも機械的強度的にも適しており、コストパフォーマンスも高いため相応しい。

【0016】繊維集合体層7を構成する繊維層は、図3に示すように、少なくとも3層以上であることが必要である。これは中心となる高密度層8の両側に繊維集合体全体のばね定数を低減させるための低密度層9および10が存在する必要があるからである。ここで2層品の繊維集合体でもある程度繊維集合体全体のばね定数は低減される。しかし、それ以上ばね定数を低減させるためには、少なくとも2層の低密度層の存在が必要である。更に、中央に位置する高密度層8を質量部、その両側の低密度層9および10をばね部とした多自由度の振動系を形成させるためには、繊維集合体層が少なくとも3層で構成されることが必要である。

【0017】次に、高分子層6について説明する。自動車用内装材の高分子層6は、通気性を有しない面密度1~10kg/m<sup>2</sup>の高分子で構成されていることが必要である。高分子層に通気性がある場合、車体パネルと高分子層との間で2重壁遮音構造体を形成することができない。従って高い遮音性能を発揮することができなくなるため相応しくない。

【0018】通気性が無いとは、通気量(JIS L1004, L1018, L1096)が0.01cc/cm<sup>2</sup> sec 以下であればよいが、特に数値限定は行わない。本発明において高分子としては、公知の天然ゴム、合成ゴムおよび合成繊維からなる群から選ばれた少なくとも1種が挙げられる。

【0019】この高分子層の面密度は、1~10kg/m<sup>2</sup>の範囲にあることが好ましい。面密度は高い方が遮音性能が向上するが、部品重量が増加する。面密度が1kg/m<sup>2</sup>未満になると、遮音性能が十分に確保できず、不適である。一方、10kg/m<sup>2</sup>を超えると、自動車用内装材の重量が超過するため、工場での取り付け性が悪化するため相応しくない。更に部品重量と遮音性能との関係を厳密に分析すると、高密度層の面密度は、2~6kg/m<sup>2</sup>の範囲が特に好ましい。

【0020】この高分子層は、少なくとも3層の繊維集合体層と一体になる多自由度振動系の中で最も大きな質

量部を形成することになる。従って、特定周波数のチューニングのためにはこの高分子層の面密度も調整することができると限定は行わない。

【0021】繊維集合体層を構成する少なくとも3層以上の繊維集合体の内部層は表面層よりも高密度であることが相応しい。これは内部高密度層を質量部とする少なくとも2自由度以上の多自由度振動系を形成させるために必要だからである。ここで4層以上の積層体の場合は、最外層に高密度層が来ても少なくとも2自由度以上になるが、外部高分子層や車体のパネルに直に高密度層が接することになり、自動車内装材との密着性が多少低下する可能性がある。

【0022】繊維集合体層のバネ定数は、全体の面密度が一定で均一に単層繊維集合体を構成した場合よりも積層体にした場合の方が、繊維集合体層全体のばね定数が低く設定することができる必要がある。遮音性能は、重量が一定の場合、殆ど系のバネ定数に依存し、バネ定数が低いほど系の1次共振ピークが低周波側に移行することにより遮音性能が向上する。本発明では、3層構造にすることによって、系のバネ定数を効果的に低減させることを可能とした。

【0023】ばね定数を低くする具体的手段としては、低ばね化したい層の密度( $g/cm^3$ )を他の層よりも低下させる手段が有効である。また、低ばね化したい層に配合される繊維の平均径を他の層よりも小さくする手段もまた有効である。また、前記の2つを同時に行うことは最も効果的であるが、特に限定は行わない。

【0024】繊維集合体層は、繊維径10~40 $\mu m$ 、繊維長10~100mmの繊維から構成され、かつ面密度0.5~1.5 $kg/m^2$ の繊維集合体で構成されることが好ましい。

【0025】吸音性能とバネ定数とは、繊維径に大きく依存し、その性能が変化する。殆どの場合、繊維径が細いほど吸音性能等は向上する。しかし、細い繊維は高価であり、更に繊維から不織布にするための成形性が低下する。従って、10 $\mu m$ 未満の細繊維にするのは経済的メリットが小さくなり、しかも不織布への加工成形性も低下するため望ましくない。一方、40 $\mu m$ を越えてしまうと、吸音性能が大幅に低下してしまい遮音性能向上の目的が達せられない。

【0026】繊維集合体層を構成する繊維は、繊維長10~100mmの範囲にあることが好ましい。吸音性能等は繊維長に大きく依存されないが、繊維集合体の製造の容易性や繊維集合体の機械的強度の向上のためには上記範囲内に繊維長である必要がある。前記性能を向上させ\*

$$\omega_{1,2}^2 = (a+c)/2 \pm \sqrt{((a/2-b/2)^2 + bc)} \quad (\omega_1 < \omega_2) \quad (1)$$

$$a = (k_1 + k_2) / m_1, \quad b = k_2 / m_1, \quad c = k_2 / m_2$$

$\omega_1$  : 1次共振周波数 (固有角振動数)

$\omega_2$  : 2次共振周波数 (固有角振動数)

\* するためには、繊維長30~100mmの範囲にすることが特に好ましい。繊維長が10mm未満の繊維では、不織布を製造するためには短すぎ、繊維を絡ませて不織布を製造することが困難になる。一方、繊維長が100mmを超える繊維では、繊維集合体層中に均一に分散させることが困難であり、ある種の繊維のみが繊維集合体層中に片寄ってしまう可能性が大きくなり、高品質で一定の性能を要求させる材料にとっては相応しくない。

【0027】繊維集合体層に必要とされる全体の面密度は、0.5~1.5 $kg/m^2$ の範囲にあることが好ましい。これは遮音性能を確保するために必要な繊維集合体層の面密度範囲であり、面密度が0.5 $kg/m^2$ 未満になると、遮音性能向上の目標を達成することができない。一方、材料コスト、部品重量およびばね定数の必要性の観点から1.5 $kg/m^2$ 以下である必要がある。1.5 $kg/m^2$ を超える繊維集合体層では部品重量が増加するため好ましくない。また、ばね定数は繊維集合体層の面密度を上昇させると増加し、振動伝達率を悪化させるため、1.5 $kg/m^2$ を超える程増加させることは相応しくない。

【0028】本発明の自動車用内装材は、繊維集合体層の厚さ、面密度、繊維集合体層を構成する各層の厚さ、面密度、繊維配合を操作することにより、高分子層と繊維集合体層中の高密度層を質量部とし、繊維集合体層中の低密度層をばね部とした少なくとも2自由度以上の振動系において、1次共振周波数、2次共振周波数を任意に設定することが可能であることを特徴としている。

【0029】自動車用内装材は、高分子層と繊維集合体層の内部の高密度層とを質量部とし、繊維集合体層の内部の少なくとも2層の低密度層をばね部とした2自由度(図5参照)、またはそれ以上の多自由度のマスーばね系を形成している。繊維集合体が2層以上の多層体では、繊維集合体の数の自由度のマスーばね系となり、音のエネルギーを減衰させる。

【0030】2自由度のマスーばね系の固有角振動数(共振振動周波数) $\omega_1, \omega_2$ は、空気層のばね定数、繊維集合体の質量により、下記数1からほぼ決定される。従って、基本的には繊維集合体の厚さ、面密度、繊維集合体を構成する各層の厚さ、面密度、繊維配合を操作することにより、高密度層の形成が行われ、その質量 $m_2$ が決定される。また、同じ操作を行うことによって少なくとも2層ある低密度層のバネ定数 $k_1, k_2$ を決定することが可能となる。モデルは図5に示す。

【0031】

【数1】

$m_1$  : 高分子層の質量

$m_2$  : 繊維集合体層中の高密度層の質量

$k_1$  : 繊維集合体層中の低密度層1のばね定数

$k_2$  : 繊維集合体層中の低密度層2のばね定数

【0032】しかしながら、本発明の自動車用内装材は、完全な2自由度型、または多自由度型マスーばね減衰系ではないため上式では完全に説明することができない。また、本発明の目的は、特に低周波数域で特に効果的な遮音性能を有する自動車用内装材を得ることであるが、完全な2自由度型、または多自由度型マスーばね減衰系では、1次共振、または2次共振の固有角振動数で遮音性能が特に低下してしまうため、問題である。このため、この低周波数域での特異な遮音性能を低下させず、しかも広い周波数領域で遮音させるためには本発明の構成が必須なのである。従って、上式では本発明の性能を正確に表現することはできないが、本式を参考に性能のチューニングは可能である。

【0033】本発明の自動車用内装材は、繊維集合体層の外側には低密度層が位置し、繊維集合体層の全体厚さに対する繊維集合体層中の少なくとも1以上の高密度層の総合厚さが30～90%であり、それ以外の少なくとも2以上の低密度層の厚さ、面密度、繊維配合を変化させることにより、多自由度振動系の1次共振周波数と2次共振周波数の中間値の周波数を300～1kHzの内側に任意に設定できることを特徴としている。

【0034】図6に示すように遮音性能は、1次共振周波数と2次共振周波数との間の周波数領域において向上させるため、自動車用内装材に最も要求されている遮音の周波数領域に前記の1次共振と2次共振との間の性能の向上領域を合わせることで、特定周波数に特に遮音性能が高い自動車用内装材を得るという目的を達成した。自動車用内装材に於いて特に必要な遮音周波数領域は、300～1kHzの範囲であるため、この周波数の範囲の遮音性能を向上させるために、1次及び2次の共振周波数はこの周波数の外側に設定することを基本とした。

【0035】具体的には、基本は1次共振周波数は、300Hzよりも低周波数側に設定し、2次共振周波数は、1kHzより高周波数側に設定し、必要に応じ、300Hz以上、1kHz以下に設定した。各共振周波数の設定は、数1式を参考とし、繊維集合体層の低密度層のバネ定数を実験により求め、更に高密度層の質量を測定して数1式に代入することで求めた。

【0036】低密度層のバネ定数を小さくさせるためには、低密度層の厚さを厚くし、高密度層の厚さを薄くすることが効果的である。しかし、あまり高密度層を薄くしてしまうと遮音性能の一つの要因である吸音性能が低下してしまう。従って、高密度層の総合厚さが30～90%の範囲にあることが好ましい。総合厚さが30%未満になると、繊維集合体の吸音性能が低下することに起因し遮音性能が低下する。逆に、90%を超えると、繊維集合体の吸音性能が低下することに起因して遮音性能が低下すると共に、低バネ部の厚さが十分に確保できず、少なくとも3層繊維集合体の低バネ化の目的に合致しない。

【0037】また、自動車用内装材は、あまり厚いものは好ましくないため、低バネ層は1～15mmが相応しいが特に限定は行わない。また、配合する繊維の径も小さいほど低バネ化には有効である。しかし、あまり細すぎる繊維はへたり易く、更に一般的でないため、あまり好ましくない。従って繊維径が10～15 $\mu\text{m}$ の範囲の繊維を使用することが好ましいが特に限定は行わない。また、低密度層の面密度も小さい方がバネ定数の低減に有効である。しかし、小さすぎるとへたり易くなり、高すぎると高密度層との区別が無くなり、低バネ化の目的を達成することができない。従って低密度層の面密度は、50～300g/m<sup>2</sup>の範囲が好ましいが、特に限定は行わない。

【0038】繊維集合体層が3層構造の場合には、2つの低密度層のそれぞれが共に全く同一でも、全く異なるものでも良く、目的に合わせた仕様が可能である。特にバネ定数は、厚みを変化させても、繊維構成を変化させれば同一のものが作成可能であり、逆に厚みが同じ低密度層でも繊維構成を変化させることによって異なるバネ定数とすることができると、自動車用内装材の用いられる部位によって、またはスペースが取れるか否かによって、そのバネ定数と低密度層の仕様を変化させることが可能であるが、特に限定は行わない。

【0039】次に、繊維集合体層を構成する各層の繊維配合について説明する。繊維集合体層を構成する高密度層は、繊維径10～20 $\mu\text{m}$ の繊維（繊維A）が40～80重量%と、繊維径20～40 $\mu\text{m}$ の繊維（繊維B）が10～30重量%と、前記の繊維より少なくとも20℃は軟化点の低い繊維であって、繊維径10～20 $\mu\text{m}$ の繊維（繊維C）が10～30重量%で構成されているところに特徴がある。この高密度層は、前述の主として繊維集合体に吸音性能を付与する目的がある。

【0040】繊維Aは繊維径10～20 $\mu\text{m}$ の繊維より構成され、高密度層の中に40～80重量%の割合で配合をすることが好ましい。これは細デニール繊維を配合することにより吸音性能を向上させると共に、遮音性能を向上させるために必要だからである。また、繊維一本一本の剛性が低下するため、ばね定数が低下し、振動伝達率も低下するため効果的に遮音性能が向上する。従って、繊維Aを多く配合すれば遮音性能は高くなると言える。

【0041】繊維径が10 $\mu\text{m}$ 未満になると、これより細い繊維は作製するのが困難であり、繊維の安定供給が難しく、更にコストも高く付き好ましくないと共に、他の繊維B、Cと混ざりにくくなり均一な繊維集合体を得るのが困難となる。逆に繊維径が20 $\mu\text{m}$ を超えると、良好な遮音性能を得ることができなくなる。この繊維Aは繊維径10～20 $\mu\text{m}$ の繊維を50～70重量%配合させるのが更に良いが特に限定しない。

【0042】繊維Bは繊維径20～40 $\mu\text{m}$ の繊維より



構成され、繊維集合体層の中に10~30重量%の割合で配合をする。これは高密度層の中に比較的太い繊維の配合が多少必要であることを意味する。遮音性能を付与させるには、細い繊維の配合率を上げればよいが、それに伴い繊維集合体自体の形状繊維性は低下する。例えば、繊維集合体を低目付0.4kg/m<sup>2</sup>で40mmに作製したいときに繊維自体の剛性が低いため繊維体がへたってしまい、厚みを確保できないという問題が発生するからである。従って、繊維集合体のフレームを形成する考えから、繊維剛性の高い太い繊維を最低でも10重量%以上用いることが必要である。配合量が10重量%未満になると、繊維集合体の厚さを確保することが困難となる。

【0043】この繊維Bの配合により、形状維持性に反比例して遮音性能は低下するので高い割合で配合することは適当でない。遮音性能を保持しつつ、形状維持性を得るには、最高でも30重量%に抑えなければならない。配合量が30重量%を超えると満足な遮音性能を得られない。繊維Bは繊維径20~40μmの繊維を15~25重量%配合させるのが更に良いが特に限定しない。

【0044】更に、この繊維Bは、長さ方向に垂直な断面の中央部に開口部を有する、中空繊維であることが望ましい。これは中空にすることにより効果的に繊維の剛性を上げられるため、少量の配合で形状維持性を向上させられる。また、中空になった分、表面積が増加するため、吸音性能に向上もみられる。よって繊維Bは中空繊維を配合するのが特に有効であるが、限定は行わない。

【0045】繊維Cは繊維径10~20μmの繊維で上記繊維A、Bより軟化点が少なくとも20℃は低い繊維（以下、バインダー繊維と言う）であり、繊維集合体の中に10~30重量%の割合で配合をする。これは高密度層の中に成形性を付与することができる繊維の配合が多少必要であることを意味する。遮音材は、遮音の要求される部位への密着性が性能を向上させるために大きな要因となっており、繊維集合体は複雑な面形状に追従する形状に成形できることが必要である。前述の短繊維の使用により追従性を向上させることができるが、その形状を維持するためにはバインダー繊維の配合が必要である。加熱成形時には、繊維A、Bを型の形状に拘束した状態でバインダー繊維が軟化し、接着するので、細かな面形状の維持が可能となる。

【0046】繊維径が10μm未満のバインダー繊維は、一般的でなく、コストが高くなると共に、加熱成形時にバインダー繊維自体にへたりが生じるばかりか、完全に繊維が軟化した状態で形状ができてしまうため、繊維集合体が硬化してしまい、ばね定数が大幅に上昇し、遮音性能が低下する。逆に、バインダー繊維の繊維径が20μmを超えると、相対的に繊維の本数が減少するため、他繊維との接合点が減少し、形状が維持できなくな

るためである。

【0047】繊維の配合量が10重量%未満になると、繊維の割合が少なすぎ、形状を維持することができない。逆に、配合量が30重量%を超えると、加工後の繊維集合体が硬化してしまい遮音性能が低下する

【0048】また、軟化点が少なくとも20℃低い繊維としたのは、繊維集合体としての形状を維持させながら、加熱しプレス成形して製品を作成するために最低必要な繊維自身の軟化点の差異である。これよりも軟化点の差が小さくなると、繊維体全体が軟化し、完全に溶けて板状になってしまう。繊維Cは20~25重量%配合させるのが更に良いが特に限定しない。

【0049】繊維集合体中の低密度層は、繊維径10~20μmの繊維（繊維A）が90~100重量%と、前記の繊維より少なくとも20℃は軟化点の低い繊維であって、繊維径10~20μmの繊維（繊維C）が0~10重量%とで構成されていることを特徴とする。この層は、ばね定数を低減させる効果を目的として積層されている。

【0050】この低密度層は、高密度層よりも構成される繊維の平均繊維径が小さいことが特徴である。従って前述のようにこの層自体のばね定数は低く設定することができ、更に繊維集合体のばね定数もこの層の存在により低減される。

【0051】この低密度層は、繊維剛性が殆ど必要ないため、繊維Bの配合は不要である。また、バインダー繊維である繊維Cの配合もばね定数を低減させる目的のためには、出来るだけ少ない方がよい。繊維Cの配合が10重量%を超えると、繊維同士の結合が強固になり、ばね定数が上昇し好ましくない。しかし、繊維Cの配合が無くても繊維同士をニードルパンチやカードレーヤー工程での繊維の絡み合いにより不織布化させることができるため、繊維Aのみの層でも可能である。

【0052】繊維Cの配合要件から、繊維Aの配合は90~100重量%と決定される。基本的には、構成される繊維の平均径が小さいほど、ばね定数は低減されるので、繊維C以外の繊維は細径である繊維Aとするのがばね定数の低減に対して効果がある。

【0053】ばね定数を低減させるための低密度層はできるだけ薄い方が成形性の点で有利となる。これは細径繊維の配合が多いと、繊維集合体の切断や打ち抜きが困難になるからである。しかし、低密度層があまり薄いと、ばね定数の低減効果が小さくなるため、厚い状態で繊維集合体のトリム性やピアス性を向上させるには繊維Cを5重量%程度配合すると良いが特に限定は行わない。これは、繊維Cの存在で低密度層全体のまとまり性が向上するため、切れやすくなるためである。

【0054】本発明においては、繊維集合体層中の高密度層と低密度層の結合は、ニードルパンチ工法および/または接着材を用いることにより、または高密度層およ



び／または低密度層に存在する繊維Cの存在により結合されていることに特徴がある。

【0055】繊維集合体の全体のばね定数は、この各層の結合状態に大きく依存されるため、全体のばね定数を上昇させないように各層を結合させることが重要である。ニードルパンチ工法は、低密度層の一部を高密度層の中に針を用いて植え込む工法であるため、低密度部と高密度部の密着性が高く、繊維集合体としてのトリム性やピアス性を向上させるのに有効である。

【0056】接着剤を用いる工法は、殆どの種類の2層品を結合させることが可能であり、更に結合力も高い。しかし、接着剤を使用するためコストが高くなり、大量に使用することで低密度層、または高密度層上で硬化し、ばね定数が高くなる可能性があるため、使用量には注意が必要である。

【0057】高密度層および／または低密度層に存在するバインダー繊維によっても両者は結合され、繊維集合体層を形成することができる。自動車用内装材で低密度層の機械的強度が問題ないような部位、例えば取り付け後は外力がかからない様な部品には、この手法が適している。本手法は低バネ層をばね定数の上昇をできるだけ抑える形で高密度層に結合させることが可能であるため有効であると共に、コスト的にも適している。

【0058】本発明の自動車用吸音材は、繊維集合体層を構成する1以上の高密度層と低密度層との間に少なくとも高密度層の通気抵抗の少なくとも2倍の高通気抵抗層11を有することが更に好ましい(図4参照)。高密度層を質量部として有効に用いるためには、高密度層と低密度層とを通気量的に絶縁することが好ましい。従って高密度層と低密度層との間に高通気抵抗層を挿入することは、1次、2次の共振周波数が明確に規定されるため、遮音性能のチューニングのためには非常に有効である。

【0059】高通気抵抗層11は、通気抵抗的に、高密度層の通気抵抗の少なくとも2倍である必要がある。通気抵抗が2倍よりも小さい場合には、通気抵抗的に大きく変わらないため、高通気抵抗層の設定の意味がなくなる。また、高密度層と低密度層の通気的絶縁性は、高いほど遮音性能のチューニング性には有効であるため、基本的に上限はないが、実際的には100倍程度でチューニングに対する通気抵抗的な変化が無くなるが特に限定は行わない。

【0060】この高通気抵抗層は、繊維集合体や高分子フィルム等を用いることができるが特に限定は行わない。また、この層の結合法も前述した高密度層と低密度層の結合法と基本的に同様である。しかし、ニードルパンチ工程はフィルム等に穴をあける可能性があり、通気的な観点からはあまり好ましいとは言えない。

【0061】本発明の自動車用内装材を自動車用ダッシュインシュレータに適用することは、非常に有効であ

る。自動車用ダッシュインシュレータは、自動車のボディパネルと高分子層であるゴム表皮、またはポリビニルクロライド(PVC)との間で2重壁遮音構造体を形成している。このとき遮音性能を決定する要因は、高分子層の重量が同じである場合には、2重壁の中間層である繊維集合体層のばね定数や吸音性能である。本発明の自動車用内装材は、遮音性能の低周波域で性能が高く、更に特定周波数域で遮音性能を向上させるため、自動車用ダッシュインシュレータの目的と合致するため特に適している。

【0062】本発明の自動車用内装材は、ダッシュインシュレータ以外に、フロアカーペット、ヘッドライニング、ドアトリム、内装トリム、シートバック等の車外の騒音が車室内に浸入する場合に騒音が透過する部品に適している。このような部品に本発明の自動車用内装材を用いることで、比較的硬化な車体パネルと自動車用内装材の高分子層との間で2重壁遮音構造体を形成させ、外部騒音を有効に遮断することが可能となる。

【0063】

【実施例】以下、本発明を実施例によって更に詳細に説明するが、本発明はこれによって限定されるものではない。

【0064】実施例1

面密度1.0kg/m<sup>2</sup>の繊維集合体層と面密度4.0kg/m<sup>2</sup>のゴムからなる高分子層を積層した自動車用内装材であり、繊維集合体層は高密度層の両側に低密度層が位置する3層構造で構成した。繊維集合体層の高密度層は、繊維径14μm、繊維長50mmのポリエステル繊維A(以下、繊維Aと略す)が60重量%と、繊維径25μm、繊維長50mmのポリエステル繊維B(以下、繊維Bと略す)が20重量%と、繊維径14μm、繊維長50mmで繊維A、Bと軟化点が130℃低いポリエステル繊維C(以下、繊維Cと略す)が20重量%で構成した高密度繊維集合体層であり、繊維集合体層の厚さの88%の厚さにした。また、繊維集合体層の2つの低密度層は、共に繊維Aが重量95%と繊維Cが5重量%で構成し、それぞれ繊維集合体の厚さの6%の厚さにした。高密度層と低密度層は、その両層に配合されている繊維Cにより互いに接着され、30mmの繊維集合体層を構成した。以上の構成で1次共振周波数を約200Hz、2次共振周波数を約2kHzに設定し、300Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(1)を作成した。

【0065】実施例2

繊維集合体層中の2つの低密度層を繊維A100%で構成した他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約150Hz、2次共振周波数を約1.8kHzに設定し、250Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(2)を作成した。

【0066】実施例3

繊維集合体層中の2つの低密度層の繊維集合体層の全体

に対する厚さをそれぞれ10%にした他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約130Hz、2次共振周波数を約1.7kHzに設定し、230Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(3)を作成した。

#### 【0067】実施例4

繊維集合体層中の2つの低密度層の繊維集合体層の全体に対する厚さをそれぞれ25%にした他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約100Hz、2次共振周波数を約1.6kHzに設定し、150Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(4)を作成した。

#### 【0068】実施例5

繊維集合体層中の2つの低密度層の繊維集合体層の全体に対する厚さをそれぞれ35%にした他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約50Hz、2次共振周波数を約1.0kHzに設定し、100Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(5)を作成した。

#### 【0069】実施例6

一方の繊維集合体層中の高分子層側の低密度層の繊維集合体層に対する厚さを10%とし、他方の低密度層の繊維集合体層全体に対する厚さを40%にした他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約150Hz、2次共振周波数を約1.2kHzに設定し、160Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(6)を作成した。

#### 【0070】実施例7

一方の繊維集合体層中の高分子層側の低密度層の繊維集合体層に対する厚さを40%とし、他方の低密度層の繊維集合体層全体に対する厚さを10%にした他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約110Hz、2次共振周波数を約1.5kHzに設定し、110Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(7)を作成した。

#### 【0071】実施例8

一方の繊維集合体層中の高分子層側の低密度層の繊維配合を繊維Aが95重量%と繊維Cが5重量%とで構成し、他方の低密度層の繊維配合を繊維Aが100重量%のみで構成した他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約180Hz、2次共振周波数を約1.9kHzに設定し、280Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(8)を作成した。

#### 【0072】実施例9

繊維集合体層中の低密度層と高密度層とを高分子の接着剤を用いて接着した他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約200Hz、2次共振周波数を約2.0kHzに設定し、300Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(9)を作成した。

#### 【0073】実施例10

繊維集合体層中の低密度層と高密度層とをニードルパンチ工程で積層一体構造に成形した他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約200Hz、2次共振周波数を約2.0kHzに設定し、300Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(10)を作成した。

#### 【0074】実施例11

繊維集合体層中の2つの低密度層と高密度層との間にそれぞれ通気抵抗が高密度層の約10倍の高分子フィルムを挿入し、低密度層、高密度層、各々に配合されている繊維Cによって接合した他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約200Hz、2次共振周波数を約2.0kHzに設定し、300Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(11)を作成した。

#### 【0075】実施例12

繊維集合体層中の2つの低密度層と高密度層との間にそれぞれ通気抵抗が高密度層の約5倍の高密度不織布を挿入し、低密度層、高密度層、各々に配合されている繊維Cによって接合した他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約200Hz、2次共振周波数を約2.0kHzに設定し、300Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(12)を作成した。

#### 【0076】実施例13

自動車用内装材の高分子層の面密度を2.0kg/m<sup>2</sup>とした他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約300Hz、2次共振周波数を約2.5kHzに設定し、350Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(13)を作成した。

#### 【0077】実施例14

自動車用内装材の高分子層の面密度を8.0kg/m<sup>2</sup>とした他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約50Hz、2次共振周波数を約0.8kHzに設定し、80Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(14)を作成した。

#### 【0078】実施例15

繊維集合体層の高密度層の繊維配合を繊維A80重量%、繊維B10重量%、繊維C10重量%とした他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約200Hz、2次共振周波数を約2.0kHzに設定し、300Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(15)を作成した。

#### 【0079】実施例16

繊維集合体層の高密度層の繊維配合を繊維A40重量%、繊維B30重量%、繊維C30重量%とした他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約200Hz、2次共振周波数を約2.0kHzに設定し、300Hzの遮音性能の向上を目的とする自

自動車用内装材(16)を作成した。

【0080】実施例17

繊維集合体層の高密度層の面密度を $0.5\text{kg}/\text{m}^2$ とした他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約300Hz、2次共振周波数を約2.5kHzに設定し、350Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(17)を作成した。

【0081】実施例18

繊維集合体層の高密度層の面密度を $1.4\text{kg}/\text{m}^2$ とした他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約100Hz、2次共振周波数を約1.5kHzに設定し、150Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(18)を作成した。

【0082】実施例19

面密度 $1.0\text{kg}/\text{m}^2$ の繊維集合体層と面密度 $4.0\text{kg}/\text{m}^2$ のゴムからなる高分子層を積層した自動車用内装材であり、繊維集合体層は2つの高密度層と3つの低密度層を有し、低密度層は中央部と繊維集合体層の両側に位置する5層構造で構成した。繊維集合体層の2つの高密度層は、繊維Aが60重量%と、繊維Bが20重量%と、繊維Cが20重量%とで構成した高密度繊維集合体であり、共に繊維集合体の厚さの44%の厚さにし、高密度層全体では88%になる。また、繊維集合体層中の3つの低密度層は共に繊維Aが95重量%と繊維Cが5重量%とで構成し、それぞれ繊維集合体の厚さの3%の厚さに、低密度層全体では12%とした。高密度層と低密度層は、その両層に配合されている繊維Cにより互いに接着され、30mmの繊維集合体層を構成した。以上の構成で1次共振周波数を約200Hz、2次共振周波数を約2kHzに設定し、300Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(19)を作成した。

【0083】比較例1

繊維集合体層の面密度を $0.3\text{kg}/\text{m}^2$ とした他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約200Hz、2次共振周波数を約2.0kHzに設定し、300Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(20)を作成した。

【0084】比較例2

繊維集合体層の面密度を $2.0\text{kg}/\text{m}^2$ とした他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成したが、部品重量が重くなり、自動車用内装材(21)としては適しているとは言えなかった。

【0085】比較例3

繊維集合体層に対する高密度層の厚さを20%とした他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約200Hz、2次共振周波数を約2.0kHzに設定し、300Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(22)を作成した。

【0086】比較例4

繊維集合体層に対する高密度層の厚さを96%とした他

は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約200Hz、2次共振周波数を約2.0kHzに設定し、300Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(23)を作成した。

【0087】比較例5

自動車用内装材の高分子層の面密度を $0.5\text{kg}/\text{m}^2$ とした他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約200Hz、2次共振周波数を約2.0kHzに設定し、300Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(24)を作成した。

【0088】比較例6

自動車用内装材の高分子層の面密度を $1.1\text{kg}/\text{m}^2$ とした他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成したが、部品重量が重くなり、自動車用内装材としては適しているとは言えなかった。

【0089】比較例7

繊維集合体層の高密度層の繊維配合を繊維A30重量%、繊維B40重量%、繊維C30重量%とした他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約200Hz、2次共振周波数を約2.0kHzに設定し、300Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(25)を作成した。

【0090】比較例8

繊維集合体層の高密度層の繊維配合を繊維A90重量%、繊維B10重量%とした他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成しようとしたが、バインダー成分の欠如により、繊維集合体を形成することができなかった。

【0091】比較例9

繊維集合体層の低密度層の繊維配合を繊維A80重量%、繊維C20重量%とした他は、実施例1と全く同様にして繊維集合体層を構成し、1次共振周波数を約200Hz、2次共振周波数を約2.0kHzに設定し、300Hzの遮音性能の向上を目的とする自動車用内装材(26)を作成した。

【0092】試験例

上記実施例1～19、従来例、および比較例1～9で得られた遮音材料について、以下の実験を実施した。

【0093】ばね定数の測定

上記の各実施例、比較例、および従来例の方法によって得られたサンプルについて、強制加振法により得られた曲線をカーブフィッティング法により収束計算し、動ばね定数の数値を算出した。

【0094】遮音性能の測定

上記の各実施例、比較例、および従来例の方法によって得られたサンプルについて、JIS1416の残響室-残響室を利用した音響投下損失を測定した。各サンプルについて面密度を統一し、高密度層と同じ配合の単層繊維集合体に $4.0\text{kg}/\text{m}^2$ の高分子層を積層したものを基準サンプル(0dB基準)として遮音性能差を算出し

た。更に、この差を低周波数域(300Hz以下)と、中周波数域(300~500Hz)と、高周波数域(500Hz以上)とで平均し、その結果をグラフにまとめた(図6参照)。

\*

\*【0095】これらの試験結果を表1および表2に示す。

【表1】

層数	機械集合体層 面密度 kg/m <sup>2</sup>	高分子層 面密度 kg/m <sup>2</sup>	高密度層配合 A+B+C	高密度 厚さ %	低密度(a) 配合 A+C	低密度 (a)厚 %	低密度(b) 配合 A+C	低密度 (b)厚 %	接合法	通気止
実施例1	3	1	A60+B20+C20	88	A85+C5	6	A85+C5	6	A127/鍍膜	無し
実施例2	3	1	A60+B20+C20	88	A100+C0	6	A100+C0	6	A127/鍍膜	無し
実施例3	3	1	A60+B20+C20	80	A85+C5	10	A85+C5	10	A127/鍍膜	無し
実施例4	3	1	A60+B20+C20	50	A85+C5	25	A85+C5	25	A127/鍍膜	無し
実施例5	3	1	A60+B20+C20	30	A85+C5	35	A85+C5	35	A127/鍍膜	無し
実施例6	3	1	A60+B20+C20	50	A85+C5	10	A85+C5	40	A127/鍍膜	無し
実施例7	3	1	A60+B20+C20	50	A85+C5	40	A85+C5	10	A127/鍍膜	無し
実施例8	3	1	A60+B20+C20	88	A85+C5	6	A100+C0	6	A127/鍍膜	無し
実施例9	3	1	A60+B20+C20	88	A85+C5	6	A85+C5	6	接着剤	無し
実施例10	3	1	A60+B20+C20	88	A85+C5	6	A85+C5	6	ニールン	無し
実施例11	3	1	A60+B20+C20	88	A85+C5	6	A85+C5	6	A127/鍍膜	7/8A
実施例12	3	1	A60+B20+C20	88	A85+C5	6	A85+C5	6	A127/鍍膜	不織布
実施例13	3	1	A60+B20+C20	88	A85+C5	6	A85+C5	6	A127/鍍膜	無し
実施例14	3	1	A60+B20+C20	88	A85+C5	6	A85+C5	6	A127/鍍膜	無し
実施例15	3	1	A60+B20+C20	88	A85+C5	6	A85+C5	6	A127/鍍膜	無し
実施例16	3	1	A60+B20+C20	88	A85+C5	6	A85+C5	6	A127/鍍膜	無し
実施例17	3	0.5	A60+B20+C20	88	A85+C5	6	A85+C5	6	A127/鍍膜	無し
実施例18	3	1.4	A60+B20+C20	88	A85+C5	6	A85+C5	6	A127/鍍膜	無し
実施例19	5	1	A60+B20+C20	44+44	A85+C5	6	A85+C5	6	A127/鍍膜	無し
比較例1	3	0.3	A60+B20+C20	88	A85+C5	6	A85+C5	6	A127/鍍膜	無し
比較例2	3	2	A60+B20+C20	88	A85+C5	6	A85+C5	6	A127/鍍膜	無し
比較例3	3	1	A60+B20+C20	20	A85+C5	40	A85+C5	40	A127/鍍膜	無し
比較例4	3	1	A60+B20+C20	96	A85+C5	2	A85+C5	2	A127/鍍膜	無し
比較例5	3	0.5	A60+B20+C20	88	A85+C5	2	A85+C5	2	A127/鍍膜	無し
比較例6	3	11	A60+B20+C20	88	A85+C5	2	A85+C5	2	A127/鍍膜	無し
比較例7	3	1	A30+B40+C30	88	A85+C5	2	A85+C5	2	A127/鍍膜	無し
比較例8	3	1	A60+B10+C0	88	A85+C5	2	A85+C5	2	A127/鍍膜	無し
比較例9	3	1	A60+B20+C20	88	A80+C20	6	A80+C20	6	A127/鍍膜	無し

	1次共振周波数	2次共振周波数	目的周波数	低周波域	中周波域	高周波域	特定周波数
	Hz	Hz	Hz				
実施例1	200	2000	300	5.10	7.20	9.50	5.50
実施例2	150	1800	250	5.50	7.80	10.20	5.70
実施例3	130	1700	230	6.20	7.20	9.30	6.20
実施例4	100	1600	150	7.00	7.00	9.00	8.00
実施例5	50	1000	100	8.10	7.00	8.50	12.00
実施例6	150	1200	160	7.50	7.20	9.80	6.00
実施例7	110	1500	110	8.20	7.30	8.60	6.20
実施例8	180	1900	280	7.20	7.80	8.90	11.50
実施例9	200	2000	300	5.20	7.10	9.60	6.00
実施例10	200	2000	300	5.30	7.30	9.40	6.40
実施例11	200	2000	300	8.90	7.10	9.00	15.00
実施例12	200	2000	300	8.00	7.30	8.80	14.20
実施例13	300	2500	350	3.00	6.00	8.80	4.00
実施例14	50	800	80	10.20	9.80	12.00	10.50
実施例15	200	2000	300	6.50	8.00	10.80	6.00
実施例16	200	2000	300	4.50	6.50	8.40	5.00
実施例17	300	2500	350	4.80	6.50	8.00	4.80
実施例18	100	1500	150	7.80	7.40	11.00	6.00
実施例19	200	2000	300	5.50	7.50	10.20	6.30
比較例1	200	2000	300	0.20	1.00	0.30	0.80
比較例2	—	—	—	—	—	—	—
比較例3	200	2000	300	3.40	2.00	2.40	3.50
比較例4	200	2000	300	0.80	2.50	8.00	1.00
比較例5	200	2000	300	0.40	1.00	2.00	0.80
比較例6	—	—	—	—	—	—	—
比較例7	200	2000	300	0.90	2.00	3.00	1.80
比較例8	—	—	—	—	—	—	—
比較例9	200	2000	300	0.50	2.00	3.00	2.00

【0097】表1および表2から実施例で作成した各自動車用内装材は、単層の繊維集合体を使用したものに比べ、ばね定数が低下し、遮音性能が全周波数にわたって向上していることを確認することができた。

【0098】これに対し、特許請求の範囲から外れる仕様で作成した比較例は、遮音性能について満足な値を得ることができないか、部品上の問題点が上げられ、自動車用内装材として実施することができなかった。判断基準としては、基準サンプルとの遮音性能のレベル差が全ての周波数範囲において3.0dB以上ないものは不適とした。

【0099】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の自動車用内装材は、低密度層のばね定数を低減することができ、従来の単層の低密度層より遮音性能が格段に向上し、目的とする特定周波数を効果的に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】車両に搭載されたダッシュインシュレータの模試図である。

【図2】ダッシュインシュレータの模試図である。

【図3】自動車用内装材の模試図である。

【図4】自動車用内装材の模試図である。

【図5】自動車用内装材の音響透過損失図である。

【図6】自動車用内装材のマスーバネのモデル図である。

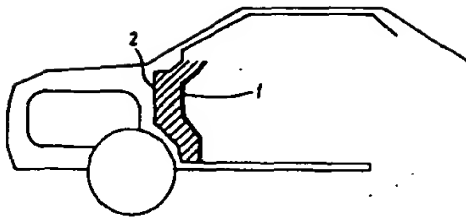
30 する。

【符号の説明】

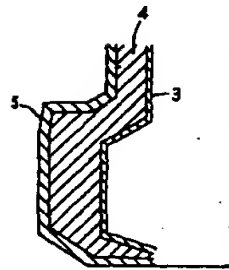
- 1 ダッシュインシュレータ
- 2 ダッシュパネル
- 3 高分子層
- 4 低密度層
- 5 ダッシュパネル
- 6 高分子層
- 7 繊維集合体層
- 8 高密度層
- 9 低密度層
- 10 低密度層
- 11 高通気抵抗層
- 12 m1
- 13 m2
- 14 k1
- 15 k2
- 16 一次共振周波数
- 17 2次共振周波数

40

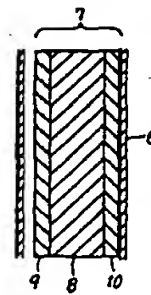
【図1】



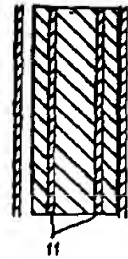
【図2】



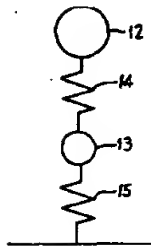
【図3】



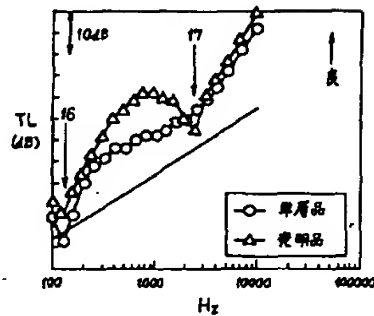
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G10K 11/16

識別記号

F I

G10K 11/16

D

(72) 発明者 折茂 元弘

神奈川県高座郡寒川町宮山3316番地 河西  
工業株式会社寒川本社工場内

(72) 発明者 渡辺 恭一

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72) 発明者 根本 好一

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内